

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-094406

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

F25B 47/02
F24F 11/02

(21)Application number : 09-260037

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 25.09.1997

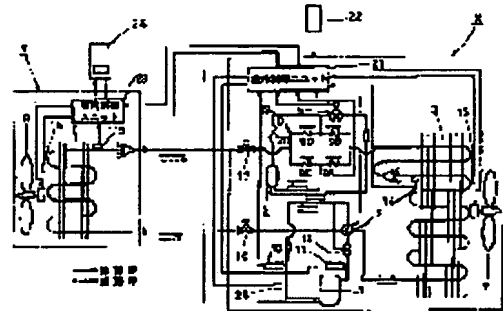
(72)Inventor : KIRA SEIYA
INOUE TSUGUNORI
IMADA NOBUHIRO

(54) AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the valve travel of an electronic expansion valve at the time of completion of a defrosting operation which corresponds to the actual situation of installation, by a method wherein the valve travel after completion of defrosting is corrected on the basis of learning from the electronic expansion valve at the time of completion of defrosting in the past.

SOLUTION: In an air conditioner which has a refrigerant circuit equipped with a compressor 1, an outdoor heat exchanger 3, an electronic expansion valve 5 and an indoor heat exchanger 6 and wherein a defrosting operation for removing frost occurring on the outdoor heat exchanger 3 at the time of a heating operation is conducted by switching the direction of flow of a refrigerant in the circuit over to a reverse cycle, a corrective value Cd for correcting the valve travel of the electronic expansion valve 5 at the time of completion of a next defrosting operation is determined so that it may correspond to a change in the temperature of a discharged gas refrigerant at the time of completion of the defrosting operation and the valve travel of the electronic expansion valve 5 in the next time is set on the basis of the corrective value Cd. Thereby the corrective value Cd corresponding to the change in the temperature of the discharged gas refrigerant at the time of completion of the defrosting operation in the past is reflected on the valve travel of the electronic expansion valve at the time of completion of the defrosting operation in the next time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-94406

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁶

F 2 5 B 47/02

F 2 4 F 11/02

識別記号

5 5 0

1 0 1

F I

F 2 5 B 47/02

F 2 4 F 11/02

5 5 0 K

1 0 1 K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-260037

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月25日

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 吉良 誠也

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

(72) 発明者 井上 世紀

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

(72) 発明者 今田 信宏

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

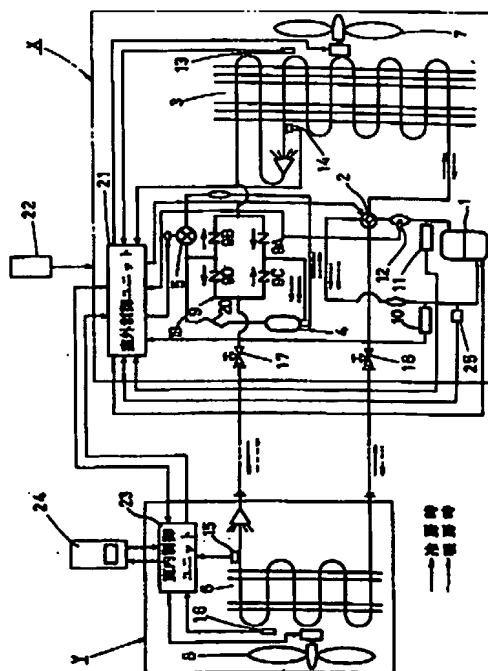
(74) 代理人 弁理士 大浜 博

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 除霜終了後の電子膨脹弁開度を過去の除霜終了時の電子膨脹弁から学習補正することにより、現地据付状況に見合う除霜運転終了時の弁開度を得る。

【解決手段】 圧縮機1、室外熱交換器3、電子膨脹弁5、室内熱交換器6を備えた冷媒回路を有し、該回路における冷媒流通方向を逆サイクルに切り換えることにより暖房運転時に室外熱交換器3に生じた着霜を除去する除霜運転を行うようにした空調機において、除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応させて、次回の除霜運転終了時における電子膨脹弁5の開度を補正する補正值C dが求められ、該補正值C dに基づいて次回の電子膨脹弁5の開度が設定されるようにして、過去の除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応した補正值C dを次回の除霜運転終了時における電子膨脹弁開度に反映させるようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機（1）、冷房運転時に凝縮器として作用し暖房運転時に蒸発器として作用する室外熱交換器（3）、電子膨張弁（5）、冷房運転時に蒸発器として作用し暖房運転時に凝縮器として作用する室内熱交換器（6）を備えた冷媒回路（A）を有し、該冷媒回路

（A）における冷媒流通方向を逆サイクルに切り換えることにより暖房運転時に前記室外熱交換器（3）に生じた着霜を除去する除霜運転を行うようにした空気調和機であって、除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応させて次の除霜運転終了時における前記電子膨張弁（5）の開度を補正する補正值（Cd）を演算する演算手段と、該演算手段により求められた補正值（Cd）に基づいて次の電子膨張弁（5）の開度を設定する開度設定手段とを付設したことを特徴とする空気調和機。

【請求項2】 前記演算手段により求められる補正值（Cd）を、除霜運転終了後の所定時間経過後における吐出ガス冷媒温度が上限設定値（Ts₁）より高い場合には前記電子膨張弁（5）の開度を広げるような値とし、下限設定値（Ts₂）より低い場合には前記電子膨張弁（5）の開度を絞るような値とし、前記上限設定値（Ts₁）と下限設定値（Ts₂）との間にある場合には0とすることを特徴とする前記請求項1記載の空気調和機。

【請求項3】 前記演算手段により求められる補正值（Cd）を、除霜運転終了後の所定時間経過後における吐出ガス冷媒温度が上限設定値（Ts₁）より高い場合あるいは下限設定値（Ts₂）より低い場合には除霜運転終了後の所定時間内における吐出ガス冷媒の温度変化状態に対応させて変化させるようにしたことを特徴とする前記請求項2記載の空気調和機。

【請求項4】 前記開度設定手段により設定される前記電子膨張弁（5）の開度を、過去の除霜運転終了時において前記演算手段により求められた補正值（Cd）の積算値（SCd）と、室内空気温度（Tr）と室外空気温度（To）との対比により求められた温度エリアに対応して予め設定された設定開度（E）との和としたことを特徴とする前記請求項1ないし請求項3のいずれか一項記載の空気調和機。

【請求項5】 前記積算値（SCd）は、上限値（SCd₁）および下限値（SCd₂）を有していることを特徴とする前記請求項4記載の空気調和機。

【請求項6】 前記吐出ガス冷媒の温度変化を吐出管温度センサー（12）により検出することを特徴とする前記請求項1ないし請求項5のいずれか一項記載の空気調和機。

【請求項7】 前記吐出ガス冷媒の温度変化を吸入管温度センサー（25）により検出することを特徴とする前記請求項1ないし請求項5のいずれか一項記載の空気調

和機。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本願発明は、空気調和機に関し、さらに詳しくは除霜運転終了時における最適電子膨張弁開度の学習制御機能を有する空気調和機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、空気調和機においては、暖房運転時に蒸発器として作用している室外熱交換器に室外空気に含まれる水分が霜となって付着する現象（即ち、着霜現象）が生ずる。該着霜現象により生じた霜が成長すると、室外熱交換器の通風抵抗が増大し、熱交換性能を低下させてしまう。

【0003】そこで、室外熱交換器における着霜が限界に近づいた場合には、冷凍サイクルを逆サイクル（即ち、冷房サイクル）とし、室外熱交換器へ圧縮機から吐出される吐出ガス冷媒（即ち、ホットガス）を供給する逆サイクル式除霜運転を実行して着霜を融霜することとなっている。

【0004】ところで、上記除霜運転時において電子膨張弁は全開に近い開度とされているため、除霜運転終了（換言すれば、暖房サイクルへの切換）と同時に電子膨張弁の開度をその時の運転状態に最適な開度に戻す必要がある。

【0005】ところが、除霜運転終了時における最適な電子膨張弁開度を予測することが難しいため、従来技術では、室内空気温度と室外空気温度との対比により求められた温度エリア（例えば、図4に示す①～⑨の9領域の温度エリア）に対応して予め設定された設定開度に電子膨張弁の開度を設定するようにしていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記したように除霜運転終了時における電子膨張弁開度を温度エリアにより予め設定された設定開度（即ち、固定開度）に設定した場合、除霜運転終了時における運転状態が現地据え付け状況等により一定していないため、現地据え付け状況等に見合う最適な電子膨張弁開度とならない場合があった。このような電子膨張弁開度の不適合により、圧縮機の吐出ガス冷媒温度が異常に上昇して保護装置（即ち、高圧圧力スイッチ）の作動に至る場合が生ずるという不具合がある。

【0007】本願発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、除霜終了時の電子膨張弁開度を過去の除霜終了時の電子膨張弁開度から学習補正することにより、現地据え付け状況に見合う除霜運転終了時の最適な電子膨張弁開度が得られるようにすることを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願発明の基本構成（請

求項1の発明)では、上記課題を解決するための手段として、圧縮機1、冷房運転時に凝縮器として作用し暖房運転時に蒸発器として作用する室外熱交換器3、電子膨張弁5、冷房運転時に蒸発器として作用し暖房運転時に凝縮器として作用する室内熱交換器6を備えた冷媒回路Aを有し、該冷媒回路Aにおける冷媒流通方向を逆サイクルに切り換えることにより暖房運転時に前記室外熱交換器3に生じた着霜を除去する除霜運転を行うようにした空気調和機において、除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応させて次の除霜運転終了時における前記電子膨張弁5の開度を補正する補正值Cdを演算する演算手段と、該演算手段により求められた補正值Cdに基づいて次の電子膨張弁5の開度を設定する開度設定手段とを付設している。

【0009】上記のように構成したことにより、除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応させて次の除霜運転終了時における前記電子膨張弁5の開度を補正する補正值Cdが求められ、該補正值Cdに基づいて次の電子膨張弁5の開度が設定されることとなる。従って、過去の除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応した補正值Cdが次の除霜運転終了時における電子膨張弁開度に反映されることとなり、現地据え付け状況に見合う最適な除霜運転終了時の電子膨張弁開度が得られる。

【0010】請求項2の発明におけるように、前記演算手段により求められる補正值Cdを、除霜運転終了後の所定時間経過後における吐出ガス冷媒温度が上限設定値 T_{s1} より高い場合には前記電子膨張弁5の開度を広げるような値とし、下限設定値 T_{s2} より低い場合には前記電子膨張弁5の開度を絞るような値とし、前記上限設定値 T_{s1} と下限設定値 T_{s2} との間にある場合には0とした場合、除霜運転終了時における圧縮機1の吐出ガス冷媒温度に対応した電子膨張弁開度が得られることとなり、圧縮機1への吸入ガス冷媒の乾き過ぎあるいは湿り過ぎが防止できる。この場合において、請求項3の発明におけるように、前記演算手段により求められる補正值Cdを、除霜運転終了後の所定時間経過後における吐出ガス冷媒温度が上限設定値 T_{s1} より高い場合あるいは下限設定値 T_{s2} より低い場合には除霜運転終了後の所定時間内における吐出ガス冷媒の温度変化状態に対応させて変化させるようにすれば、除霜運転終了時における圧縮機1の吐出ガス冷媒温度の変化状態に対応した電子膨張弁5の開度が得られることとなり、圧縮機1への吸入ガス冷媒の乾き過ぎあるいは湿り過ぎがより確実に防止できる。

【0011】請求項4の発明におけるように、前記開度設定手段により設定される前記電子膨張弁5の開度を、過去の除霜運転終了時において前記演算手段により求められた補正值Cdの積算値SCdと、室内空気温度 T_r と室外空気温度 T_o との対比により求められた温度エリ

Aに対応して予め設定された設定開度Eとの和とした場合、従来から用いられていた温度エリアに対応した設定開度Eに過去の除霜運転終了時において求められた補正值Cdの積算値SCdを加算するだけで次の除霜運転終了時における電子膨張弁5の開度が得られることとなり、開度設定が容易に行える。この場合において、請求項5の発明におけるように、前記積算値SCdを、上限値 SCd_1 および下限値 SCd_2 を有しているものとするれば、電子膨張弁5の開き過ぎあるいは絞り過ぎによる弊害(例えば、圧縮機1への吸入ガス冷媒の湿り過ぎあるいは乾き過ぎ)を防止することができる。

【0012】請求項6の発明におけるように、前記吐出ガス冷媒の温度変化を吐出管温度センサー12により検出するようにした場合、吐出ガス冷媒の温度変化を直接監視できる。

【0013】請求項7の発明におけるように、前記吐出ガス冷媒の温度変化を吸入管温度センサー25により検出するようにした場合、吸入ガス冷媒の状態を直接監視できる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して、本願発明の好適な実施の形態について詳述する。

【0015】この空気調和機は、図1に示すように、圧縮機1、四路切換弁2、冷房運転時には凝縮器として作用し暖房運転時には蒸発器として作用する室外熱交換器3、レシーバ4、減圧機構として作用する電子膨張弁5、冷房運転時には蒸発器として作用し暖房運転時には凝縮器として作用する室内熱交換器6を冷媒配管を介して順次接続した冷媒回路Aを備えており、前記四路切換弁2の切換作動により、冷房運転時には実線矢印で示す方向に、暖房運転時には点線矢印で示す方向に冷媒を可逆流通させ得るようにされている。符号7は室外熱交換器3に送風する室外ファン、8は室内熱交換器6に送風する室内ファンである。

【0016】前記冷媒回路Aには、4個の逆止弁9A～9Dからなる冷媒流通制御機構9が付設されており、該冷媒流通制御機構9により、冷房運転時には室外熱交換器3からの液冷媒がレシーバ4および前記電子膨張弁5を経て室内熱交換器6へ流れ、暖房運転時には室内熱交換器6からの液冷媒がレシーバ4および電子膨張弁5を経て室外熱交換器3へ流れるように冷媒流通方向が制御されることとなっている。また、前記レシーバ4の上部と前記電子膨張弁5の下流側とは、キャピラリチューブ20を介設したガス抜き通路19により連通されている。該ガス抜き通路19によりレシーバ4内のガスを抜き取ることによりレシーバ4への液冷媒の溜め込み量を最大とすることができるようになっている。

【0017】ところで、上記構成の冷媒回路Aにおいては、暖房運転時に室外熱交換器3に外気中の水分が霜となって着霜し、該着霜が成長して通風抵抗が大きくなる

と、これをディアイサー等の検知手段により検知し、四路切換弁 2 を冷房運転側（即ち、逆サイクル）に切り換えて、室外熱交換器 3 へ圧縮機 1 の吐出ガス冷媒（即ち、ホットガス）を供給して着霜を融霜する除霜運転が実行される。該除霜運転の終了時期は、前記ディアイサー等により通風抵抗の低減を検知して決定されるが、除霜運転が長引くことによる暖房運転への弊害を考慮して、所定時間（例えば、10 分以上の設定値）で除霜運転を終了するようになっている。

【0018】また、前記冷媒回路 A には、圧縮機 1 の吸入圧力が所定値以下となった時動作する低圧スイッチ 10 と、圧縮機 1 の吐出圧力が所定値以上となった時動作する高圧スイッチ 11 と、圧縮機 1 の吐出管温度を検出する吐出管温度センサー 12 と、外気温度を検出する外気温センサー 13 と、室外熱交換器 3 の冷媒温度を検出する外熱交温度センサー 14 と、室内熱交換器 6 の冷媒温度を検出する内熱交温度センサー 15 と、室内空気温度を検出する室温センサー 16 と、圧縮機 1 の吸入管温度を検出する吸入管温度センサー 25 とが付設されている。

【0019】前記圧縮機 1、前記四路切換弁 2、前記室外熱交換器 3、前記レシーバ 4、前記電子膨張弁 5 および前記室外ファン 7 は室外ユニット X を構成し、前記室内熱交換器 6 および前記室内ファン 8 は室内ユニット Y を構成することとなっている。符号 17 は液側閉鎖弁、18 はガス側閉鎖弁である。

【0020】前記室外ユニット X には、前記低圧スイッチ 10、前記高圧スイッチ 11、前記吐出管温度センサー 12、前記外気温センサー 13、前記外熱交温度センサー 14 および前記吸入管およびセンサー 25 からの信号入力により各種の演算処理を行い、前記圧縮機 1、前記四路切換弁 2、前記室外ファン 7 および前記電子膨張弁 5 へ制御信号を出力する室外制御ユニット 21 が設けられている。なお、該室外制御ユニット 21 には、ポンプダウン運転開始時に ON 操作されるポンプダウンスイッチ 22 からの信号が入力されることとなっている。

【0021】一方、前記室内ユニット Y には、前記内熱交温度センサー 15 および前記室温センサー 16 からの信号入力により各種の演算処理を行い、前記室内ファン 8 へ制御信号を出力する室内制御ユニット 23 が設けられている。なお、該室内制御ユニット 23 は、リモコン 24 との間で信号の授受が行われることとなっている。

【0022】また、前記室外制御ユニット 21 と室内制

御ユニット 23 との間でも信号授受が行われることとなっている。

【0023】そして、前記室外制御ユニット 21 は、圧縮機 1、四路切換弁 2、電子膨張弁 5 および室外ファン 7 を制御する機能（即ち、通常の運転制御機能）の他に、除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応させて次の除霜運転終了時における前記電子膨張弁 5 の開度を補正する補正值 C_d を演算する演算手段としての機能と、該演算手段により求められた補正值 C_d に基づいて次の電子膨張弁 5 の開度を設定する開度設定手段としての機能とを有している。

【0024】ついで、図 2 および図 3 に示すフローチャートを参照して、除霜運転終了時の最適電子膨張弁開度の学習制御について以下に説明する。

【0025】ステップ S_1 において今回の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を補正するための積算補正值 SC_d の計算が次式により行われる。

$$【0026】SC_d = C_d \times SC_{d_0}$$

ここで、 C_d ：今回の補正值、

SC_{d_0} ：過去の（換言すれば、前回までの）積算補正值

なお、最初の除霜運転終了時においては、 SC_{d_0} は 0 なので、 $SC_d = C_d$ となる。

【0027】ステップ S_2 およびステップ S_4 において前記積算補正值 SC_d と下限値 SC_{d_2} である -50 あるいは上限値 SC_{d_1} である 50 との比較がなされ、ステップ S_2 において $SC_d \leq -50$ と判定された場合（即ち、積算補正值 SC_d が下限値 SC_{d_2} 以下と判定された場合）には、ステップ S_3 において積算補正值 $SC_d = -50$ とされる（即ち、下限値 SC_{d_2} に固定される）。一方、ステップ S_4 において $SC_d \geq 50$ と判定された場合（即ち、積算補正值 SC_d が上限値 SC_{d_1} 以上と判定された場合）には、ステップ S_6 において積算補正值 $SC_d = 50$ とされる（即ち、上限値 SC_{d_1} に固定される）。その後、ステップ S_6 において今回の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度 EV が次式により計算される。

$$【0028】EV = E + SC_d$$

ここで、 E ：室内空気温度 T_r と室外空気温度 T_o との対比により求められた温度エリア①～⑨（図 4）に対応して予め設定された設定開度（表 1 参照）

【0029】

【表 1】

温度エリア	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
E	120	120	120	120	120	100	120	100	100

【0030】このようにすると、従来から用いられていた温度エリアに対応した設定開度 E に過去の除霜運転終了時において求められた補正值 C_d の積算値 SC_d を加算するだけで次の除霜運転終了時における電子膨張弁

5 の開度が得られることとなり、開度設定が容易に行えらるとともに、電子膨張弁 5 の開き過ぎあるいは絞り過ぎによる弊害（例えば、圧縮機 1 への吸入ガス冷媒の湿り過ぎあるいは乾き過ぎ）を防止することができる。

【0031】 ついで、ステップ S_7 において今回の除霜運転が終了したか否かの判定がなされ、ここで肯定判定された場合には、ステップ S_8 において除霜運転終了後から所定時間（例えば、3 分）が経過した時点での吐出管温度センサー 12 からの第 1 検出温度 T_1 が記憶され、ステップ S_9 において除霜運転終了後から所定時間（例えば、4 分）が経過した時点での吐出管温度センサー 12 からの第 2 検出温度 T_2 が記憶され、ステップ S_{10} において両者の差温 $\Delta T = T_2 - T_1$ の計算がなされる。

【0032】 ついで、ステップ S_{11} において第 1 検出温度 T_1 と上限設定値 T_{s1} （例えば、 10.5°C ）との比較がなされ、ここで $T_1 > 10.5^\circ\text{C}$ と判定された場合には、ステップ S_{12} に進み、前記差温 ΔT が -1.0°C より小さいか否かの判定がなされ、ここで肯定判定された場合にはステップ S_{13} において補正值 $Cd = 1.0$ とされる。つまり、次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を補正するための補正值 Cd は、吐出ガス冷媒の温度が高く且つ今回の除霜運転終了時における吐出ガス冷媒温度が降下傾向にあるため、電子膨張弁 5 の開度広げ度が小さい値である 1.0 とされるのである。

【0033】 ステップ S_{12} において否定判定された場合には、ステップ S_{14} に進み、前記差温 ΔT が -1.0°C と 2.0°C との間にあるか否かの判定がなされ、ここで肯定判定された場合にはステップ S_{15} において補正值 $Cd = 2.0$ とされる。つまり、次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を補正するための補正值 Cd は、吐出ガス冷媒の温度が高く且つ今回の除霜運転終了時における吐出ガス冷媒温度が安定しているため電子膨張弁 5 の開度広げ度が中間の値である 2.0 とされるのである。

【0034】 ステップ S_{14} において否定判定された場合には、ステップ S_{16} において補正值 $Cd = 3.0$ とされる。つまり、次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を補正するための補正值 Cd は、吐出ガス冷媒の温度が高く且つ今回の除霜運転終了時における吐出ガス冷媒温度が上昇傾向にあるため電子膨張弁 5 の開度広げ度が大きい値である 3.0 とされるのである。

【0035】 一方、ステップ S_{11} において $T_1 \leq 10.5^\circ\text{C}$ と判定された場合には、ステップ S_{17} に進み、第 1 検出温度 T_1 と下限設定値 T_{s2} （例えば、 6.0°C ）との比較がなされ、ここで $6.0^\circ\text{C} \leq T_1 \leq 10.5^\circ\text{C}$ と判定された場合には、ステップ S_{18} に進み、前記差温 ΔT が -1.0°C より小さいか否かの判定がなされ、ここで肯定判定された場合にはステップ S_{19} において補正值 $Cd = 0$ とされる。つまり、この場合には、吐出ガス冷媒の温度が安定状態にあるため、次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を補正しなくともよいのである。

【0036】 ステップ S_{18} において否定判定された場合には、ステップ S_{20} に進み、前記差温 ΔT が -1.0°C と 2.0°C との間にあるか否かの判定がなされ、ここで肯定

判定された場合にはステップ S_{21} において補正值 $Cd = 0$ とされる。つまり、この場合にも、吐出ガス冷媒の温度が安定状態にあるため、次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を補正しなくともよいのである。

【0037】 ステップ S_{20} において否定判定された場合には、ステップ S_{22} において補正值 $Cd = 0$ とされる。つまり、この場合にも、吐出ガス冷媒の温度が安定状態にあるため、次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を補正しなくともよいのである。

【0038】 ステップ S_{17} において $T_1 < 6.0^\circ\text{C}$ と判定された場合には、ステップ S_{23} に進み、前記差温 ΔT が -1.0°C より小さいか否かの判定がなされ、ここで肯定判定された場合にはステップ S_{24} において補正值 $Cd = -3.0$ とされる。つまり、次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を補正するための補正值 Cd は、吐出ガス冷媒の温度が低く且つ今回の除霜運転終了時における吐出ガス冷媒温度が降下傾向にあるため電子膨張弁 5 の開度絞り度が大きい値である -3.0 とされるのである。

【0039】 ステップ S_{23} において否定判定された場合には、ステップ S_{25} に進み、前記差温 ΔT が -1.0°C と 2.0°C との間にあるか否かの判定がなされ、ここで肯定判定された場合にはステップ S_{26} において補正值 $Cd = -2.0$ とされる。つまり、次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を補正するための補正值 Cd は、吐出ガス冷媒の温度が低く且つ今回の除霜運転終了時における吐出ガス冷媒温度が安定しているため電子膨張弁 5 の開度絞り度が中間の値である -2.0 とされるのである。

【0040】 ステップ S_{25} において否定判定された場合には、ステップ S_{27} において補正值 $Cd = -1.0$ とされる。つまり、次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を補正するための補正值 Cd は、吐出ガス冷媒の温度が低く且つ今回の除霜運転終了時における吐出ガス冷媒温度が上昇傾向にあるため電子膨張弁 5 の開度絞り度が小さい値である -1.0 とされるのである。

【0041】 上記したように、本実施の形態においては、除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応させて次の除霜運転終了時における前記電子膨張弁 5 の開度を補正する補正值 Cd が求められ、該補正值 Cd に基づいて次の電子膨張弁 5 の開度が設定されることとなっているので、過去の除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応した補正值 Cd が次の除霜運転終了時における電子膨張弁開度に反映されることとなり、現地据え付け状況に見合う最適な除霜運転終了時の電子膨張弁開度が得られる。

【0042】 また、補正值 Cd を、除霜運転終了後の所定時間経過後における吐出ガス冷媒温度が上限設定値 T_{s1} より高い場合には前記電子膨張弁 5 の開度を広げるような値とし、下限設定値 T_{s2} より低い場合には前記

電子膨張弁 5 の開度を絞るような値とし、前記上限設定値 T_{s1} と下限設定値 T_{s2} との間にある場合には 0 とするようにしているので、除霜運転終了時における圧縮機 1 の吐出ガス冷媒温度に対応した電子膨張弁開度が得られることとなり、圧縮機 1 への吸入ガス冷媒の乾き過ぎあるいは湿り過ぎが防止できる。しかも、前記補正值 C_d を、除霜運転終了後の所定時間経過後における吐出ガス冷媒温度が上限設定値 T_{s1} より高い場合あるいは下限設定値 T_{s2} より低い場合には除霜運転終了後の所定時間内における吐出ガス冷媒の温度変化状態に対応させて変化させるようにしているので、除霜運転終了時における圧縮機 1 の吐出ガス冷媒温度の変化状態に対応した電子膨張弁 5 の開度が得られることとなり、圧縮機 1 への吸入ガス冷媒の乾き過ぎあるいは湿り過ぎがより確実に防止できる。

【0043】また、次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度を、過去の除霜運転終了時において求められた補正值 C_d の積算値 SC_d と、室内空気温度 T_r と室外空気温度 T_o との対比により求められた温度エリアに対応して予め設定された設定開度 E との和とするようにしているので、従来から用いられていた温度エリアに対応した設定開度 E に過去の除霜運転終了時において求められた補正值 C_d の積算値 SC_d を加算するだけで次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度が得られることとなり、開度設定が容易に行える。この場合において、前記積算値 SC_d が、上限値 SC_{d1} および下限値 SC_{d2} を有しているものとしているので、電子膨張弁 5 の開き過ぎあるいは絞り過ぎによる弊害（例えば、圧縮機 1 への吸入ガス冷媒の湿り過ぎあるいは乾き過ぎ）を防止することができる。

【0044】なお、本実施の形態においては、吐出ガス冷媒の温度変化を吐出管温度センサー 12 で検出するようにしているが、吸入管温度センサー 25 により検出するようにしてもよい。

【0045】

【発明の効果】本願発明（請求項 1 の発明）によれば、圧縮機 1、冷房運転時に凝縮器として作用し暖房運転時に蒸発器として作用する室外熱交換器 3、電子膨張弁 5、冷房運転時に蒸発器として作用し暖房運転時に凝縮器として作用する室内熱交換器 6 を備えた冷媒回路 A を有し、該冷媒回路 A における冷媒流通方向を逆サイクルに切り換えることにより暖房運転時に前記室外熱交換器 3 に生じた着霜を除去する除霜運転を行うようにした空気調和機において、除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応させて次の除霜運転終了時における前記電子膨張弁 5 の開度を補正する補正值 C_d を演算する演算手段と、該演算手段により求められた補正值 C_d に基づいて次の電子膨張弁 5 の開度を設定する開度設定手段とを付設して、除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応させて次の除霜運転終了時に

おける前記電子膨張弁 5 の開度を補正する補正值 C_d が求められ、該補正值 C_d に基づいて次の電子膨張弁 5 の開度が設定されるようにしているので、過去の除霜運転終了時における吐出ガス冷媒の温度変化に対応した補正值 C_d が次の除霜運転終了時における電子膨張弁開度に反映されることとなり、現地据え付け状況に見合う最適な除霜運転終了時の電子膨張弁開度が得られるという優れた効果がある。

【0046】請求項 2 の発明におけるように、前記演算手段により求められる補正值 C_d を、除霜運転終了後の所定時間経過後における吐出ガス冷媒温度が上限設定値 T_{s1} より高い場合には前記電子膨張弁 5 の開度を広げるような値とし、下限設定値 T_{s2} より低い場合には前記電子膨張弁 5 の開度を絞るような値とし、前記上限設定値 T_{s1} と下限設定値 T_{s2} との間にある場合には 0 とした場合、除霜運転終了時における圧縮機 1 の吐出ガス冷媒温度に対応した電子膨張弁開度が得られることとなり、圧縮機 1 への吸入ガス冷媒の乾き過ぎあるいは湿り過ぎが防止できる。この場合において、請求項 3 の発明におけるように、前記演算手段により求められる補正值 C_d を、除霜運転終了後の所定時間経過後における吐出ガス冷媒温度が上限設定値 T_{s1} より高い場合あるいは下限設定値 T_{s2} より低い場合には除霜運転終了後の所定時間内における吐出ガス冷媒の温度変化状態に対応させて変化させるようにすれば、除霜運転終了時における圧縮機 1 の吐出ガス冷媒温度の変化状態に対応した電子膨張弁 5 の開度が得られることとなり、圧縮機 1 への吸入ガス冷媒の乾き過ぎあるいは湿り過ぎがより確実に防止できる。

【0047】請求項 4 の発明におけるように、前記開度設定手段により設定される前記電子膨張弁 5 の開度を、過去の除霜運転終了時において前記演算手段により求められた補正值 C_d の積算値 SC_d と、室内空気温度 T_r と室外空気温度 T_o との対比により求められた温度エリアに対応して予め設定された設定開度 E との和とした場合、従来から用いられていた温度エリアに対応した設定開度 E に過去の除霜運転終了時において求められた補正值 C_d の積算値 SC_d を加算するだけで次の除霜運転終了時における電子膨張弁 5 の開度が得られることとなり、開度設定が容易に行える。この場合において、請求項 5 の発明におけるように、前記積算値 SC_d を、上限値 SC_{d1} および下限値 SC_{d2} を有しているものとするれば、電子膨張弁 5 の開き過ぎあるいは絞り過ぎによる弊害（例えば、圧縮機 1 への吸入ガス冷媒の湿り過ぎあるいは乾き過ぎ）を防止することができる。

【0048】請求項 6 の発明におけるように、前記吐出ガス冷媒の温度変化を吐出管温度センサー 12 により検出するようにした場合、吐出ガス冷媒の温度変化を直接監視できる。

【0049】請求項 7 の発明におけるように、前記吐出

ガス冷媒の温度変化を吸入管温度センサー 25 により検出するようにした場合、吸入ガス冷媒の状態を直接監視できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本願発明の実施の形態にかかる空気調和機の冷媒回路図である。

【図 2】本願発明の実施の形態にかかる空気調和機の除霜運転終了時における最適電子膨張弁開度の学習制御を示すフローチャートの前半部である。

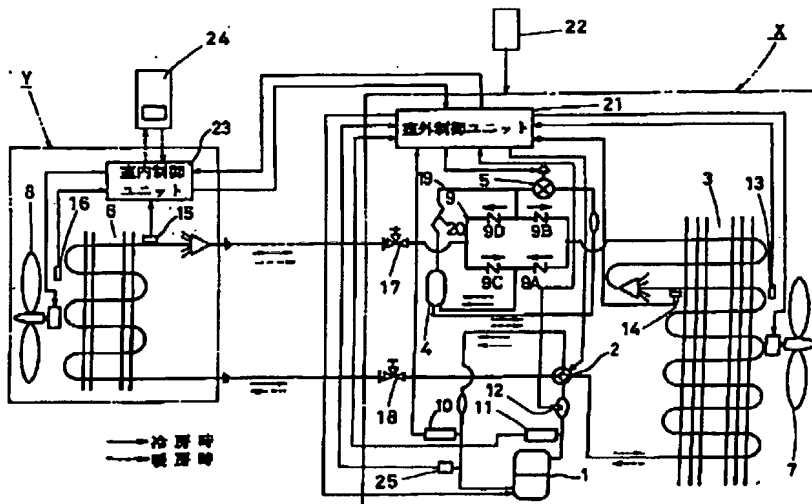
【図 3】本願発明の実施の形態にかかる空気調和機における除霜運転終了時の最適電子膨張弁開度の学習制御を示すフローチャートの後半部である。

【図 4】室内空気温度と室外空気温度との対比により求められた温度エリアを示すマップである。

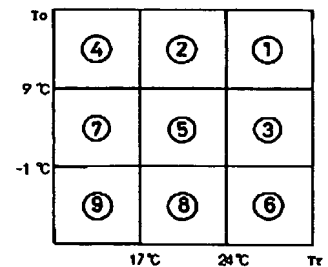
【符号の説明】

1 は圧縮機、2 は四路切換弁、3 は室外熱交換器、5 は電子膨張弁、6 は室内熱交換器、12 は吐出管温度センサー、21 は室外制御ユニット、23 は室内制御ユニット、24 はリモコン、25 は吸入管温度センサー、A は冷媒回路、X は室外ユニット、Y は室内ユニット、Cd は補正值、SCd は積算補正值、SCd₁ は上限値、SCd₂ は下限値、Ts₁ は上限設定値、Ts₂ は下限設定値、E は設定開度、Tr は室内空気温度、To は室外空気温度。

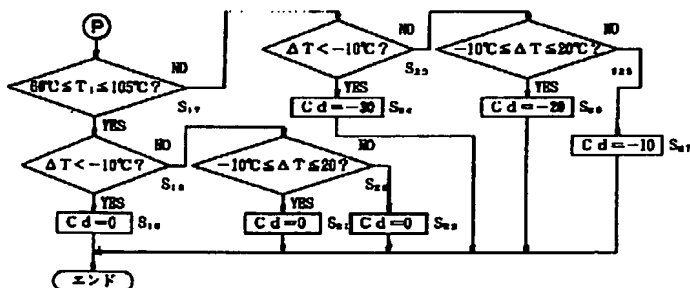
【図 1】



【図 4】



【図 3】



【図2】

